EINBÜRGERUNGSTENDENZEN THERMOPHILER GEHÖLZSIPPEN IN WÄLDERN DES RUHRGEBIETES

PETER GAUSMANN, INGO HETZEL und THOMAS SCHMITT
Geographisches Institut, Ruhr-Universität Bochum

Schlagwörter: Wald, Ruhrgebiet, Klimawandel, Neophyten, Sippenstatus

## 1. Einleitung

Das Ruhrgebiet (hier gemeint als Verbandsgebiet des "Regionalverbandes Ruhrgebiet") (Abb. 1) ist mit rund 5,3 Millionen Einwohnern nach Paris und London der drittgrößte Ballungsraum Europas. Die urban-industriellen bis naturnahen Wälder sind durch zahlreiche anthropogene Großstadt-Faktoren geprägt (u.a. Erholungsdruck, hohe Emissionen von $SO_2$, $NO_x$ und Schwebstaub). Durch die Einfuhr fremdländischer Pflanzensippen und den städtischen Wärmeeffekt kann in Verbindung mit der viel diskutierten Klimaerwärmung (vgl. IPCC 2001) eine Expansions- und Einbürgerungstendenz so genannter thermophiler Gehölzsippen sowie ein möglicher „Laurophyllisierungsprozess“ (klimabedingte Zunahme immergrüner Gehölze nach WALTHER et al. 2002) rezent auch für Waldökosysteme des Ruhrgebietes beobachtet werden. Hier führt das Auftreten gebietsfremder Gehölzsippen zu einer markanten und nachhaltigen Florenveränderung der Wälder (FUCHS et al. 2006).




Abb. 1: Das Ruhrgebiet (Verbandsgebiet des „Regionalverbandes Ruhrgebiet“) mit den Orientierungen der Transektuntersuchungen

## 2. Material und Methoden

Entlang zweier Transekte, die in der Vegetationsperiode 2004 untersucht worden sind (s. Abb. 1) (vgl. GAUSMANN 2006a, HETZEL 2005), wurden insgesamt 247 flächenhafte Vegetationsaufnahmen (nach Braun-Blanquet) durchgeführt. Der erste Transekt verläuft auf einer Länge von ca. 70 km von Hattingen im SO bis Wesel im NW. In dieser Arbeit wurden naturnahe Buchenhochwälder der Assoziationen Periclymeno-Fagetum (Waldgeißblatt-Buchenwälder) und Luzulo-Fagetum (Hainsimsen-Buchenwälder) untersucht (Abb. 2) (vgl. auch HETZEL et al. 2006). Der zweite Transekt verläuft auf einer Länge von ca. 90 km von Duisburg im W bis Kamen im O. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden ausschließlich urban-industrielle Vorwälder auf Restflächen von Kohle- und Stahlindustrie bearbeitet, bei denen es sich überwiegend um Salweiden-Weißbirken-Vorwälder handelt, also typische Pionierwälder, wie sie in späten Sukzessionsstadien auf Brachflächen im Ruhrgebiet häufig auftreten (Abb. 3).



Abb. 2: Luzulo-Fagetum (Hainsimsen-Buchenwald) mit Aspekt von Ilex aquifolium (Stechpalme) bei Hattingen



Abb. 3: Urban-industrieller Pionierwald im Landschaftspark Duisburg-Nord

3. Ergebnisse und Diskussion

In urban-industriellen wie naturnahen Wäldern des Ruhrgebietes konnten 18 verschiedene „wärmeliebende“ Gehölzsippen nachgewiesen werden (Tab. 1), von denen es zum Teil bislang innerhalb der Viertelquadranten der Messtischblätter (TK 25) noch keine Fundpunkte gab (z. B. Juglans regia, Castanea sativa (Abb. 4) (vgl. HAEUPLER et al. 2003). Diese expansiven Sippen profitieren möglicherweise sowohl von der allgemeinen Klimaerwärmung, als auch von den günstigen, im Gegensatz zum Umland wärmeren Bedingungen des Stadtklimas.

| | Taxon | Deutscher Name | Status im Ruhrgebiet | Temperaturzahl (n. Ellenberg et al. 1992) | absolute Häufigkeit (n=247) |
|---|---|---|---|---|---|
| **Thermophile gebietsfremde Gehölze** | Acer ginnala | Feuer-Ahorn | S | k.A. | 3 |
| | Ailanthus altissima | Götterbaum | E | 8 | 1 |
| | Buddleja davidii | Sommerflieder | E | 7 | 25 |
| | Castanea sativa | Esskastanie | S | 8 | 4 |
| | Cotoneaster bullatus | Runzlige Zwergmispel | S | k.A. | 12 |
| | Juglans regia | Walnussbaum | S | 8 | 10 |
| | Paulownia tomentosa | Blauglockenbaum | S | 8 | 1 |
| | Populus alba | Silber-Pappel | S | 7 | 6 |
| | Prunus mahaleb | Felsen-Kirsche | S | 7 | 2 |
| | Quercus cerris | Zerr-Eiche | S | 8 | 7 |
| | Rhus hirta | Essigbaum | S | k.A. | 4 |
| **Thermophile einheimische Gehölze** | Rosa rubiginosa | Wein-Rose | I | 6 | 26 |
| | Rhamnus cathartica | Kreuzdorn | I | 6 | 8 |
| **"Laurophylloide" gebietsfremde Gehölze** | Lonicera nitida | Kriech-Heckenkirsche | S | k.A. | 1 |
| | Ligustrum ovalifolium | Ovalblättriger Liguster | S | k.A. | 7 |
| | Mahonia aquifolium | Gewöhnliche Mahonie | E | k.A. | 6 |
| | Prunus laurocerasus | Lorbeerkirsche | S | k.A. | 1 |
| | Pyracantha coccinea | Feuerdorn | S | k.A. | 5 |
| **Immergrüne einheimische Gehölze** | Ilex aquifolium | Stechpalme | I | 5 | 117 |
| | Hedera helix | Efeu | I | 5 | 41 |

I: indigen (einheimisch) E: eingebürgert S: Status unklar (spontaneosynanthrop) k.A.: keine Angaben

Tab. 1: „Wärmeliebende“ Gehölzsippen innerhalb der Vegetationsaufnahmen

Von den thermophilen Gehölzen sind zwar erst wenige fest im Ruhrgebiet eingebürgert (z. B. Mahonia aquifolium (Abb. 5), C. sativa, Ailanthus altissima) (Tab. 1), die meisten zeigen jedoch zumindest Expansionstendenzen, so dass in Zukunft mit einer Einbürgerung zu rechnen ist (z. B. J. regia, Paulownia tomentosa). Insbesondere die ergasiophygophytischen – also aus Gärten verwildernden - Wärmezeiger M. aquifolium, A. altissima und P. tomentosa konnten wiederholt auch auf Industriebrachen im Ruhrgebiet nachgewiesen werden (vgl. KEIL & LOOS 2004).

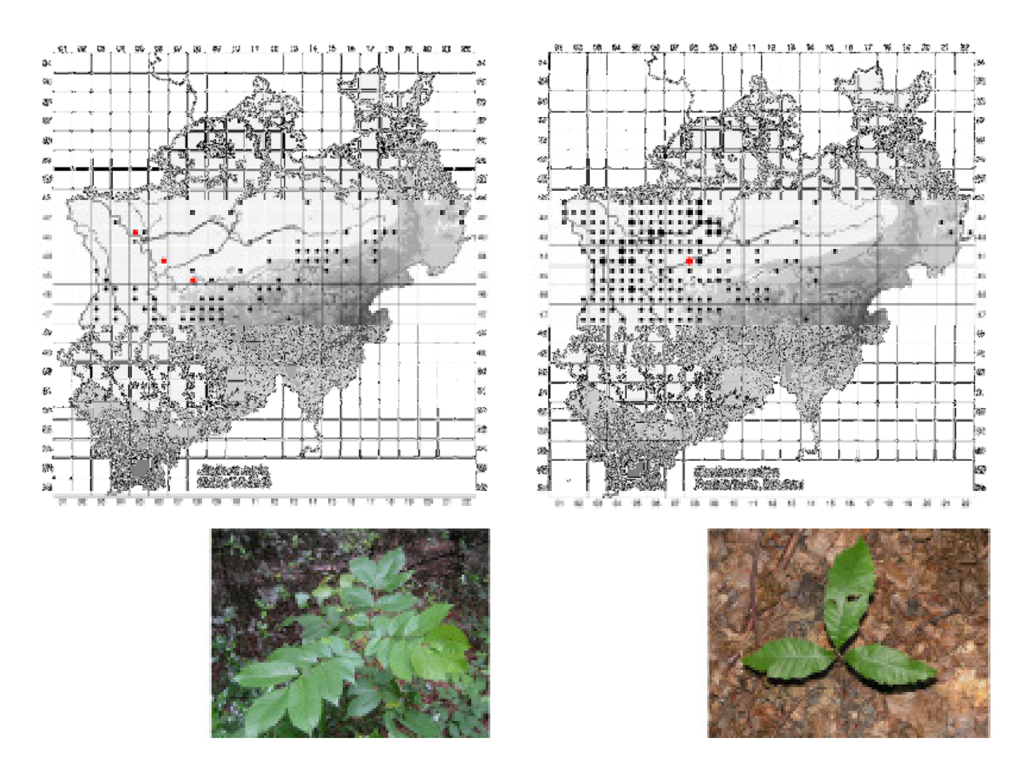


Abb. 4: Juglans regia und Castanea sativa und ihre Verbreitung in Nordrhein-Westfalen; rote Punkte = Neufunde im Ruhrgebiet (Karten: verändert nach HAEUPLER et al. 2003, Fotos: HETZEL 2004)

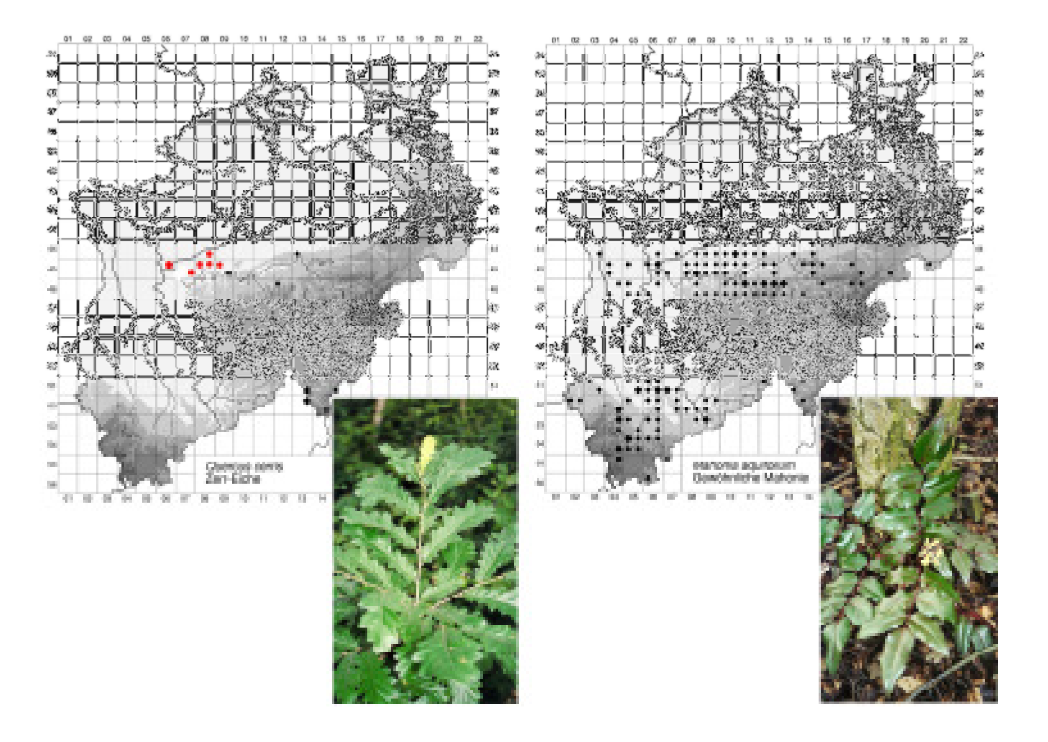


Abb. 5: Quercus cerris und Mahonia aquifolium und ihre Verbreitung in Nordrhein-Westfalen; rote Punkte bei Q. cerris = Neufunde im Ruhrgebiet (Karten: verändert nach HAEUPLER et al. 2003, Fotos: GAUSMANN 2004)

Bemerkenswert waren die Neufunde von Quercus cerris (Abb. 5), da bislang nur wenige Nachweise dieser Sippe in Nordrhein-Westfalen und insbesondere im Ruhrgebiet existieren (vgl. auch GAUSMANN 2006b). Erste Einbürgerungstendenzen wurden im klimatisch begünstigten Süddeutschland beobachtet, so dass die rezent feststellbare vermehrte Ausbreitung im Ruhrgebiet möglicherweise auf das hier wärmere Klima zurückzuführen ist.

In den Vegetationsaufnahmen traten ferner fünf Gehölzsippen auf (z. B. M. aquifolium, Prunus laurocerasus), die als immergrüne Arten einen möglichen „Laurophyllisierungstrend" andeuten und sich damit auf die Physiognomie der Ruhrgebietswälder auswirken. Von diesen Sippen hat sich M. aquifolium am weitesten in Nordrhein-Westfalen ausgebreitet. Sie kommt auch außerhalb stadtklimatisch begünstigter Bereiche vor und kann daher von diesen Sippen am ehesten als Zeiger für einen möglichen Klimawandel gelten.

Gestützt werden die floristischen Befunde durch klimatische und phänologische Daten. So weist die mittlere Jahresdurchschnittstemperatur in Bochum für die Messperiode 1960-2005 einen Anstieg von mehr als 1 °C auf, der nicht als Einfluss der städtischen Wärmeinsel gedeutet werden kann. Bei der Analyse phänologischer Daten zeigen viele Stationen im Ruhrgebiet einen deutlich erkennbaren Trend zur Verlagerung von Eintrittsdaten. Besonders auffällig wird dieses Phänomen beim Eintrittsdatum der Haselblüte (vgl. Abb. 6) als Indikator für den Beginn des Vorfrühlings. Für die Dekade 1960-1969 liegt ihr mittlerer Blühbeginn am 24.2., dagegen in der Dekade 1995-2005 am 3.2., was eine Vorverlegung des Vorfrühlings um 22 Tage bedeutet (vgl. MÖRTL 2006). Diese Entwicklung, insbesondere die Tatsache, dass in einigen Jahren der Blühbeginn schon vor dem Jahreswechsel einsetzt, ist auf ausgesprochen milde, frostarme Winter zurück zu führen, die entsprechend förderlich für wärmeliebende, wenig frosttolerante Arten sind.

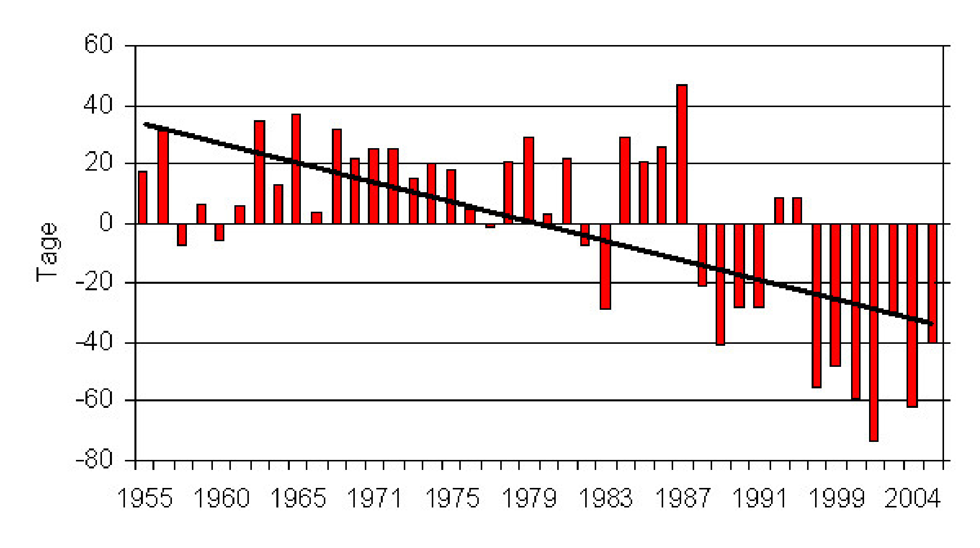



Abb. 6: Eintrittsdatum der Haselblüte an der Station Witten-Stockum

Die Beobachtungen immergrüner Sippen bestätigen die Ergebnisse von Untersuchungen, die in anderen Gebieten Mitteleuropas eine Expansion „laurophylloider“ Arten feststellen konnten (vgl. DIERSCHKE 2005, MEDUNA et al. 2002, WALTHER et al. 2005). Die Ausbreitung immergrüner Arten wird dabei in Bezug zur globalen Klimaerwärmung gesetzt, womit diese Untersuchungen einen floristischen Ansatz für die These des „climatic change“ in Mitteleuropa liefern könnten.

## 4. Ausblick

Zur Klärung des floristischen Status thermophiler Gehölzsippen in Wäldern des Ruhrgebietes sind in den nächsten Jahren weitere Analysen notwendig. In diesem Zusammenhang wäre auch der Frage nachzugehen, ob sich der prognostizierte Klimawandel durch diese Sippen belegen lässt und in wie weit die Ausbreitung immergrüner „laurophylloider“ Arten mit diesem Trend korrespondiert. Auch die Beobachtung weiterer Gartenflüchtlinge mit möglichen Expansionstendenzen (z.B. Taxus baccata (Eibe), Pachysandra terminalis (Japanischer Ysander), Berberis julianae (Großblättrige Berberitze), Aucuba japonica (Japanische Goldorange), Rhododendron spec., immergrüne Cotoneaster- (Zwergmispel-) Sippen erscheint innerhalb dieser Thematik von Interesse.
GERSTENGARBE & WERNER (2005) prognostizieren für Nordrhein-Westfalen bis zum Jahr 2055 einen weiteren konstanten Anstieg der Jahresmitteltemperaturen um 2° C bei gleichzeitiger Zunahme der heißen Tage und der Sommertage sowie eine Abnahme von Frost- und Eistagen. Berücksichtigt man, dass die Differenz in der Lufttemperatur zwischen Stadt und Umland im Jahresmittel etwa um 1 - 2℃ (in klaren Nächten sogar bis zu 5℃) betragen können (vgl. SUKOPP & WURZEL 1995), dann ist in Zukunft im Ballungsraum Ruhrgebiet mit einer wachsenden Wärmebelastung für Natur und Mensch auszugehen. In der Konsequenz ist damit zu rechnen, dass immer mehr wärmeliebende Arten aus Gärten die Einwanderung und Etablierung in stadtnahe Wälder gelingt. Stadtnatur könnte zu Ausbreitungszentren wärmeliebender Pflanzenarten und somit zum Ausgangspunkt von floristischen Veränderungen im Zuge des Klimawandels werden.

## 5. Zusammenfassung/Summary

In der Krautschicht urban-industrieller wie naturnaher Wälder des Ruhrgebietes konnten gebietsfremde Gehölzsippen nachgewiesen werden, bei denen es sich entweder um wärmeliebende sommergrüne bzw. immergrüne, meist aus Gärten verwildernde Arten handelte. Der Zusammenhang zwischen der Expansion dieser Gehölzsippen und der allgemeinen Klimaerwärmung wird diskutiert und der Einfluss des Stadtklimas beleuchtet. Weiterhin wird der floristische Status der Arten dargestellt und ein kurzer Ausblick über mögliche Forschungsansätze gegeben.

Evidence is provided for the occurrence of non-native woody taxa in the herbaceous layer of urban-industrial and semi-natural forests in the Ruhr-Area. These non-native species are either thermophile deciduous or evergreen species originating from gardens. The area expansion of these non-native woody taxa is discussed in relationship with global warming and the influence of the urban climate is highlighted. The article describes the floristic status of these species and proposes concepts for future research that further investigates climate-driven floristic changes of urban and semi-natural forests and vegetation in the Ruhr-Area urban agglomeration.

## 6. Danksagung

Folgenden Personen sei an dieser Stelle für ihre hoch geschätzte Unterstützung gedankt: Herrn Prof. Dr. Haeupler (Bochum), Herrn Dr. Keil (Oberhausen), Herrn Loos (Oberhausen), Frau Fuchs (Mülheim a. d. Ruhr), Herrn Dr. Dohlen (Bochum), und Frau Dr. Hof (Bochum).

## 7. Literaturverzeichnis

DIERSCHKE, H. (2005): Laurophylllisation – auch ein Erscheinung im nördlichen Mitteleuropa? – Zur aktuellen Ausbreitung von Hedera helix in sommergrünen Laubwäldern. In: Ber. Reinh.-Tüxen-Ges. 17. 151-168.

ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & D. PAULIßEN (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl, Scr. Geobot., Göttingen.

FUCHS, R., HETZEL, I., LOOS, G.H. & P. KEIL (2006): Verwilderte Zier- und Nutzgehölze in naturnahen Wäldern des Ruhrgebietes. AFZ-DerWald 12/2006: 622-625.

GAUSMANN, P. (2006a): Industriewälder im Ruhrgebiet. Diplomarbeit, Geographisches Institut, Ruhr-Universität Bochum.

GAUSMANN, P. (2006b): Die Zerr-Eiche – ein Neuankömmling der Ruhrgebietsflora. Elektron. Aufs. Biolog. Station Westl. Ruhrgebiet 6.11 (URL: http://www.bswr.de, Veröffentlichungen).

GERSTENGARBE, F.-W. & P. C. WERNER (2005): Das NRW-Klima im Jahr 2055. In: LÖBF-Mitt. 02/05. 15-18.

HAEUPLER, H., JAGEL, A. & W. SCHUMACHER (2003): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen. Hrsg.: Landesanst. Ökol. Bodenordn. Forsten Nordrh.-Westfal. (LÖBF NRW) Recklinghausen.

HETZEL, I. (2005): Vegetationskundlich, bodenökologische Analyse bodensaurer Buchenwälder im Übergang Bergisches Land – Niederrheinisches Tiefland. – Diplomarbeit, Geographisches Institut, Ruhr-Universität Bochum.

HETZEL, I., FUCHS, R., KEIL, P. & T. SCHMITT (2006): Pflanzensoziologische Stellung bodensaurer Buchenwälder im Übergang vom Bergischen Land zum Niederrheinischen Tiefland. Tuexenia 26, im Druck.

IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE) (2001): Climate Change 2001 – The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, New York.

KEIL, P. & G.H. LOOS (2004): Ergasiophygophyten auf Industriebrachen des Ruhrgebietes. In: Flor. Rundbr. (Bochum) 38 (1/2). 101-112.

MEDUNA, E., SCHNELLER, J.J. & R. HOLDEREGGER (2002): Prunus laurocerasus L., eine sich ausbreitende nichteinheimische Gehölzart: Untersuchungen zu Ausbreitung und Vorkommen in der Nordostschweiz. In: Z. Ökologie u. Naturschutz 8. 147-155.

MÖRTL, B. (2006): Ausgewählte phänologische Daten des DWD als Indikatoren der Klimaentwicklung im Großraum Ruhrgebiet. Bachelor-Arbeit, Geographisches Institut, Ruhr-Universität Bochum.

SUKKOP, H. & A. WURZEL (1995): Klima- und Florenveränderungen in Stadtgebieten. In: Angewandte Landschaftsökologie 4. 103-130.

WALTHER, G.-R., POST, E., CONVEY, P., MENZEL, A., PARMESAN, C., BEEBEE, T., FROMENTIN, J.-M., HOEGH-GULDBERG, O. & F. BAIRLEIN (2002): Ecological responses to recent climate change. In: Nature 416, 389-395.
WALTHER, G.-R., BERGER, S. & M. T. SYKES (2005): An ecological „footprint“ of climate change. In: Proc. R. Soc. B 272. 1427-1432.